

09.11.2004

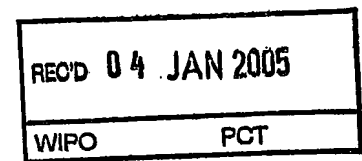
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 1 1 月 5 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 7 5 4 3 4
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 7 5 4 3 4]



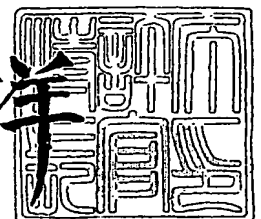
出 願 人
Applicant(s): T D K 株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 2 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 99P06562
【提出日】 平成15年11月 5日
【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿
【国際特許分類】 H01F 5/04
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 山下 充弘
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 長坂 孝
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 三浦 英樹
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 松川 泰弘
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 佐藤 和男
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 1 3 番 1 号 T D K株式会社内
 【氏名】 佐藤 玲
【特許出願人】
 【識別番号】 000003067
 【氏名又は名称】 T D K株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100081606
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 阿部 美次郎
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014513
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

コアと、コイルと、絶縁被覆体とを含むコイル装置であって、
前記コアはコイル巻回部を含み、前記コイル巻回部は長手方向に延びており、
前記絶縁被覆体は、熱可塑性絶縁樹脂でなり、前記コア及び前記コイルを被覆しており

、
前記コア及び前記コイルは、前記絶縁被覆体のほぼ中央部に位置決めされている
コイル装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載されたコイル装置であって、前記絶縁被覆体は、液晶ポリマーでなるコイル装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】コイル装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、コア及びこのコアを用いたコイル装置に関する。本発明に係るコイル装置には、車載用トランスポンダ等に適用し得るアンテナ、または、通信機器用インダクタもしくはチョークコイル等が含まれる。

【背景技術】

【0002】

コイル装置としては、従来より種々のタイプのものが提案され、実用に供されてきた。そのうちの一つとして、最近、車載用アンテナまたはトランスポンダとして適用可能なコイル装置が提案されている。このような用途に適用されるコイル装置では、一般に、高周波特性の良好なコアが用いられる。そして、このコアに必要な巻数のコイルを巻き付けるとともに、コイル末端を、コアの長手方向の両端に備えられた金属端子電極に接続し、全体を、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂によって被覆した構成をとる。

【0003】

ところで、車載用コイル装置の場合に限らず、通信機器用インダクタまたはチョークコイルとして用いられるコイル装置では、電気的特性は、コアサイズに大きく依存する。一般には、コアサイズが大きいほど、優れた電気的特性が得られる。

【0004】

ところが、コイル装置の外形寸法は、その用途に応じて、制限されるから、制限された外形寸法において、コアサイズを大きくすると、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂によって構成された絶縁被覆体の厚みが、相対的に薄くなり、コア及びコイルの全体又は一部が外部に露出してしまい、絶縁被覆の目的である耐衝撃性、耐振動性、耐久性などを保証し得なくなる。これとは逆に、絶縁被覆体の厚みを増大させ、耐衝撃性、耐振動性、耐久性などを確保しようとする、今度は、コアサイズが小さくなり、電気的特性が犠牲になる。即ち、この種のコイル装置では、絶縁被覆による耐衝撃性、耐振動性、耐久性を損なうことなく、いかにして、コアサイズを大きくし、高い電気的特性を確保するかが、重要な問題になる。

【0005】

さらに、絶縁被覆体のコアに及ぼす影響を考慮し、コアの特性を劣化させない構造を採用しなければならない。

【0006】

このような観点から、公知技術を検討すると、例えば、特許文献1は、コアの長手方向の両端部に備えられたつば部に、射出成型による合成樹脂ベースを装着し、合成樹脂ベースの外周に、金属電極端子を、自己のバネ作用によって装着する構造を開示している。しかし、この先行技術は、上述した問題点を解決する手段を開示していない。

【0007】

次に、特許文献2では、樹脂などの外装材で、全体を被覆する構造を開示しているが、外装材を構成する樹脂材料についての言及がなく、やはり、上述した問題点を解決する手段を開示していない。

【特許文献1】特開2001-339224号

【特許文献2】特開平7-130556号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、絶縁被覆による耐衝撃性、耐振動性、耐久性を損なうことなく、コアサイズを大きくし、電気的特性を向上させたコイル装置を提供することである。

【0009】

本発明のもう一つの課題は、温度変動によるインダクタンス値の変化量を小さくしたコ

イル装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述した課題を解決するため、本発明に係るコイル装置は、コアと、コイルと、絶縁被覆体とを含む。前記コイル巻回部は、長手方向に延びている。前記つば部のそれぞれは、前記コイル巻回部の前記長手方向の両端に、前記コイル巻回部と一体に備えられている。前記コイルは、前記コアの前記コイル巻回部に巻かれている。前記絶縁被覆体は、熱可塑性絶縁樹脂であり、前記コア及び前記コイルを被覆している。前記コア及び前記コイルは、前記絶縁被覆体のほぼ中央部に位置決めされている。

【0011】

上述したように、本発明に係るコイル装置は、絶縁被覆体を含み、絶縁被覆体は、前記コア及び前記コイルを被覆している。この構造によれば、絶縁被覆体により、コア及びコイルを保護し、信頼性に優れたコイル装置を実現できる。

【0012】

本発明において、重要な点の一つは、コア及びコイルが、絶縁被覆体のほぼ中央部に位置決めされていることである。このような構造によると、コア及びコイルの絶縁被覆体の内部に封じ込めて、コア及びコイルの全体的又は部分的な露出を防ぎ、耐衝撃性及び耐振動性に優れた高信頼度のコイル装置を実現することができる。しかも、絶縁被覆体の厚みを、必要最小値に設定できるから、定められたコイル装置の外形寸法に対して、内部のコア及びコイルの外形寸法を、相対的に大きく設定し、優れた電気的特性を得ることができる。

【0013】

本発明において、もう一つの重要な点の一つは、絶縁被覆体が熱可塑性絶縁樹脂であることである。絶縁被覆体を、熱可塑性絶縁樹脂材料で構成すると、熱硬化性絶縁樹脂材料で構成した場合と比較して、温度変動によるインダクタンス値の変化量を小さくし得る。これは、絶縁被覆体を、熱可塑性絶縁樹脂材料で構成すると、熱硬化性樹脂材料で構成した場合よりも、コアに対する絶縁被覆体の熱膨張、収縮の影響が軽減され、コアにおける熱応力が低減され、コアが本来有する磁気特性を発揮させることができるためと推測される。絶縁被覆体は、好ましくは、液晶ポリマーで構成する。

【0014】

本発明のコイル装置の具体的適用例は、アンテナ、特に車載用アンテナ、トランスポンダ、電子機器のインダクタ等である。

【発明の効果】

【0015】

以上述べたように、本発明によれば、次のような効果を得ることができる。

(a) 絶縁被覆による耐衝撃性、耐振動性、耐久性を損なうことなく、コアサイズを大きくし、電気的特性を向上させたコイル装置を提供することができる。

(b) 温度変動によるインダクタンス値の変化量を小さくしたコイル装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1は本発明に係るコイル装置の断面図、図2は図1に示したコイル装置において、端子を曲げる前の状態を示す斜視図である。図示実施例のコイル装置は、アンテナ、車載用アンテナ、トランスポンダ、電子機器のインダクタ等に用いることもできる。図示されたコイル装置は、コア1と、コイル4と、2つの端子51、52と、絶縁被覆体7とを含む。

コア1は、コイル巻回部11と、2つのつば部21、22とを含む。図示実施例のコア1は、フェライトであり、フェライト粉末の焼結体、フェライト棒材の機械加工または両者の組み合わせによって得ることができる。

【0017】

コイル巻回部 11 は、長手方向 X に延びている。図示実施例において、コイル巻回部 11 は、四角形断面である。この他、他の多角形断面、円形断面または楕円形断面等、任意の断面形状を採用することができる。コイル巻回部 11 は、長手方向 X に長く延びる細長い形状を有している。

【0018】

つば部 21、22 のそれぞれは、コイル巻回部 11 の長手方向 X の両端に、コイル巻回部 11 と同体に備えられ、長手方向 X の外端面に、溝 31、32 を有している。つば部 21、22 は、溝 31、32 の存在しない位置における断面が四角形断面である。つば部 21、22 の外側エッジ部分及び内側角部は、丸みを持たせ、または、微少の面取りをしてあることが好ましい。

【0019】

溝 31、32 のそれぞれは、深さ方向が長手方向 X と一致し、厚さ方向 Z の溝幅を有し、幅方向 Y に延びており、溝幅 Z3 が底部に向かって狭くなっている。この構造によれば、つば部 21、22 の長手方向 X の寸法に対する溝 31、32 の深さ選定によって、耐衝撃性及び耐振動性に優れた高信頼度のコア及びコイル装置を得ることができる。

【0020】

溝 31、32 は、図示では、両傾斜面が底部で交わり、深さ方向が長手方向 X と一致するほぼ完全な V 状である。この他、底部が平坦面となっている形状または円弧面となっている形状等であってもよい。また、図示では、つば部 21、22 の全幅にわたって形成されているが、全幅よりも短く、両端で閉じているような構造であってもよい。

【0021】

コア 1 には、コイル 4 及び端子 51、52 が組み合わされている。コイル 4 は、コア 1 のコイル巻回部 11 に巻かれている。コイル 4 の巻数、線径等は得ようとするコイル装置によって異なる。

【0022】

端子 51、52 のそれぞれは、金属板材でなり、内側に折り曲げられた 2 箇所の折り曲げ部分を有し、一端がコア 1 の溝 31、32 に挿入され、かつ、固定され、コイル 4 の端末 41、42 が接続されている。端子 51、52 を構成する金属板材としては、非磁性で、バネ性のあるもの、例えば、燐青銅板または SUS 304-CSP 等のステンレス系金属板を用いることができる。

【0023】

端子 51、52 のそれぞれは、一端がコア 1 の溝 31、32 に挿入されている。溝 31、32 は、既に述べたように、溝幅が底部に向かって狭くなるから、端子 51、52 のそれぞれは、板厚によって定まる一定の位置で、溝 31、32 の内部に位置決めされる。このため、コア 1 に対する端子 51、52 の位置が、一義的に定まり、端子 51、52 の位置変動に伴う周波数－インダクタンス特性の変動、及び、周波数－Q 特性の変動を生じなくなる。

【0024】

つば部 21、22 のそれぞれの溝 31、32 は、両傾斜面が底部で交わり、深さ方向が長手方向 X と一致し、厚さ方向 Z の溝幅を有し、幅方向 Y に延びている。したがって、端子 51、52 のそれぞれは、コア 1 のつば部 21、22 に対して、厚さ方向 Z で見て、板面が互いに平行になるように、溝 31、32 に固定される。

【0025】

端子 51、52 は、溝 31、32 に充填された接着剤 61、62 により、溝 31、32 の内部に固定される。図示実施例において、端子 51、52 は、溝 31、32 の内部に挿入される一端に切欠を有している。このような構造であると、切欠の内部に接着剤 61、62 が充填されるので、コア 1 に対する端子 51、52 の取り付け強度が向上する。

【0026】

絶縁被覆体 7 は、コア 1 と、コイル 4 と、端子 51、52 の一部とを被覆する。この構造によれば、絶縁被覆体 7 により、コア 1 及びコイル 4 を保護するとともに、コア 1 対

する端子 51、52 の結合強度を向上させ、機械的信頼性に優れたコイル装置を実現できる。

【0027】

コア 1 及びコイル 4 は、絶縁被覆体 7 のほぼ中央部に位置決めされている。即ち、図 1 において、コア 1 の上面及び下面を被覆する絶縁被覆体 7 の厚み t_1 、 t_2 がほぼ等しい。図示はされていないが、上面及び下面に垂直な断面で見て、上面及び下面に連なる両側面においても、絶縁被覆体 7 の厚みは、上面及び下面における被覆の厚み t_1 、 t_2 とほぼ等しくなる。このような構造によると、コア 1 及びコイル 4 の絶縁被覆体 7 の内部に封じ込めて、コア 1 及びコイル 4 の全体的又は部分的な露出を防ぎ、耐衝撃性及び耐振動性に優れた高信頼度のコイル装置を実現することができる。

【0028】

しかも、コア 1 及びコイル 4 を、絶縁被覆体 7 のほぼ中央部に位置決めしてあるから、絶縁被覆体 7 の厚み t_1 、 t_2 を、必要最小値に設定できる。このため、定められたコイル装置の外形寸法に対して、内部のコア 1 及びコイル 4 の外形寸法を、相対的に大きく設定し、優れた電気的特性を得ることができる。

【0029】

図 3 は、コア 1 及びコイル 4 を、絶縁被覆体 7 のほぼ中央部に位置決めするのに適したモールド工程を示す図である。図 3 の例では、下型 A 及び上型 B のキャビティ内に、ほぼ同一高さの突起 A1、B1 を設け、突起 A1、B1 によって、コア 1 及びコイル 4 を、下型 A 及び上型 B の内部の所定位置に、正確に位置決めする。突起 A1、B1 は、その先端が、コア 1 の表面から僅かに離れていることが好ましい。これにより、コア 1 及びコイル 4 は、絶縁被覆体のほぼ中央部に位置決めされ、絶縁被覆体 7 から外部に露出することなく、絶縁被覆体 7 によって完全に被覆される。

【0030】

また、上記モールド工程によれば、突起 A1、B1 によるコア 1 及びコイル 4 の位置規制により、下型 A 及び上型 B とコア 1 及びコイル 4 との間の空隙 G1、G2 を一定に保つことができるので、絶縁被覆体 7 の厚み t_1 、 t_2 (図 1 参照) を、必要最小値に設定できる。このため、定められたコイル装置の外形寸法に対して、内部のコア 1 及びコイル 4 の外形寸法を、相対的に大きく設定し、優れた電気的特性を得ることができる。

【0031】

絶縁被覆体 7 は、熱可塑性絶縁樹脂でなる。絶縁被覆体 7 を、熱可塑性絶縁樹脂で構成すると、熱硬化性絶縁樹脂で構成した場合と比較して、コア 1 に対する絶縁被覆体の熱膨張、収縮の影響が軽減される。このため、コア 1 における熱応力が低減され、温度変動によるインダクタンス値の変化量を小さくし得る。

【0032】

図 4 は温度—L 変化率特性データを示す図である。図において、横軸に温度 (°C) をとり、縦軸にインダクタンスの変化率である L 変化率 (%) をとってある。曲線 Cr は絶縁被覆体 7 を持たない場合の特性、曲線 C1 は、絶縁被覆体 7 として、熱可塑性樹脂 (液晶ポリマー) を用いた本発明に係るコイル装置の特性、曲線 C2 は、絶縁被覆体 7 として、熱硬化性樹脂 (ジアリル樹脂) を用いたコイル装置の特性を示している。特性曲線 Cr、C1、C2 のいずれも、絶縁被覆体 7 の点を除いて、図 1、図 2 に示した構造を持つコイル装置によって得られたものである。

【0033】

図 4 を参照すると、絶縁被覆体 7 として、熱硬化性樹脂を用いた場合、特性曲線 C2 として示すように、温度—L 変化率特性が、基準となる特性曲線 Cr から大きく乖離する。これに対して、本発明に係るコイル装置は、基準となる特性曲線 Cr にきわめて近似した温度—L 変化率特性を示す。これは、絶縁被覆体 7 を、熱可塑性絶縁樹脂で構成すると、熱硬化性樹脂で構成した場合 (特性曲線 C2) よりも、コア 1 に対する熱膨張、収縮作用の影響が小さくなり、コア 1 の応力が低減され、コア 1 が本来有する磁気特性 (特性曲線 Cr) を発揮させることができるためと推測される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 4 】

【図 1】本発明に係るコイル装置の断面図である。

【図 2】図 1 に示したコイル装置において、端子を曲げる前の状態を示す斜視図である。

【図 3】熱可塑性樹脂でなる絶縁被覆体のモールド工程を示す図である。

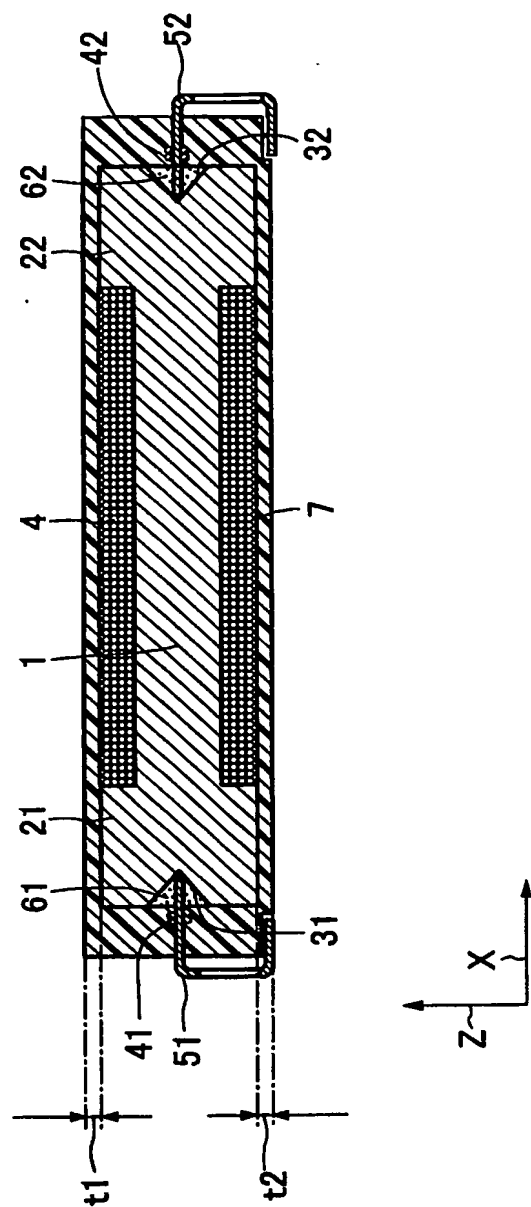
【図 4】温度－L 変化率特性データを示す図である。

【符号の説明】

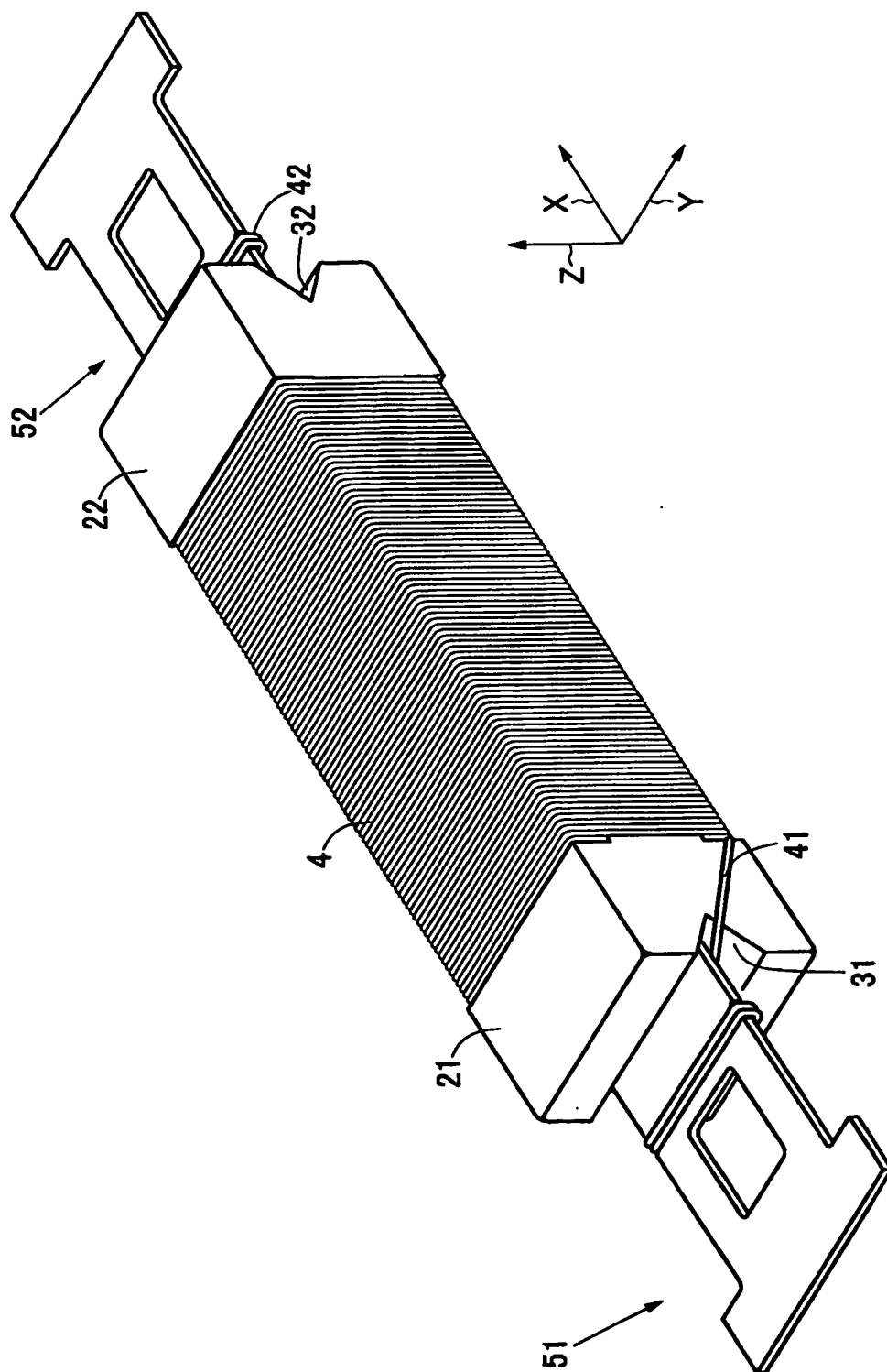
【 0 0 3 5 】

1	コア
1 1	コイル巻回部
4	コイル
7	絶縁被覆体

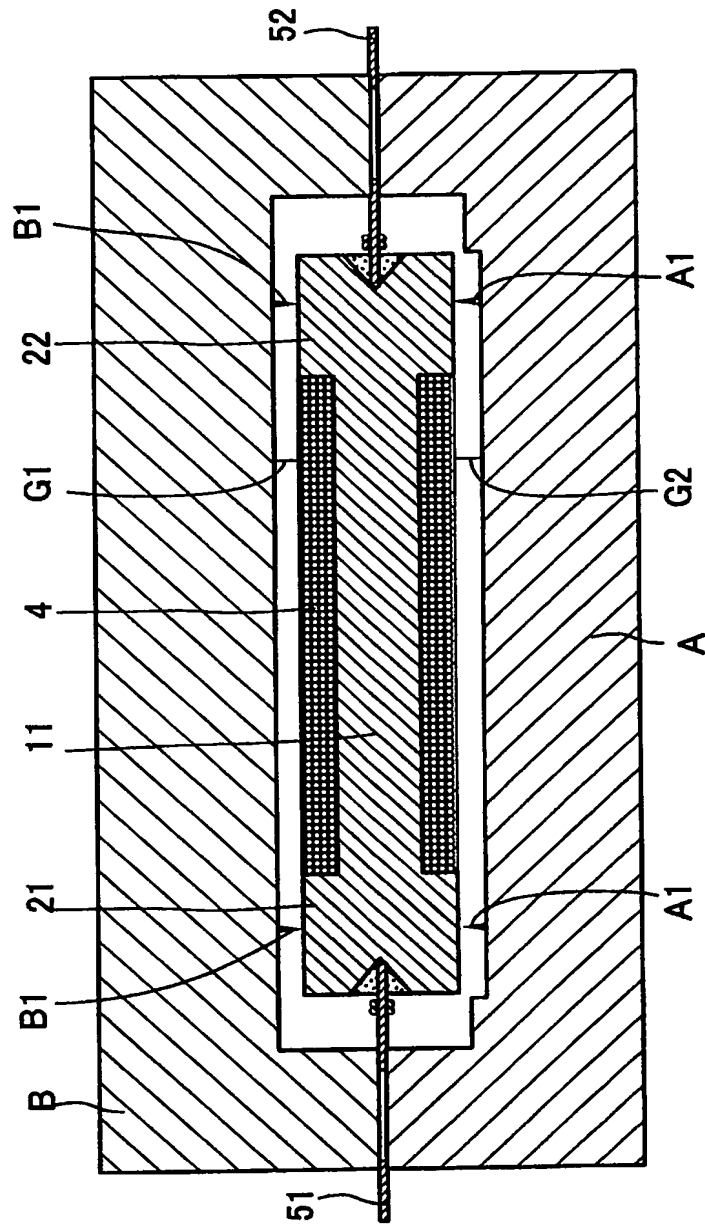
【書類名】 図面
【図 1】



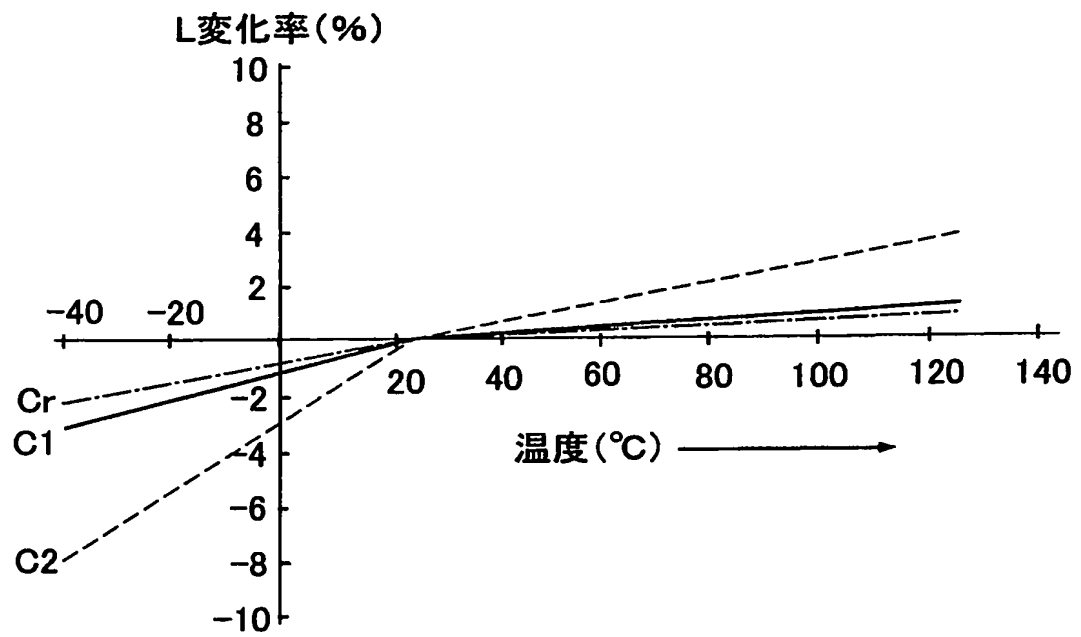
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】絶縁被覆による耐衝撃性、耐振動性、耐久性を損なうことなく、コアサイズを大きくし、電気的特性を向上させるとともに、温度変動によるインダクタンス値の変化量を小さくしたコイル装置を提供する。

【解決手段】コア 1 はコイル巻回部 1 1 を含み、コイル巻回部 1 1 は長手方向に延びている。絶縁被覆体 7 は、熱可塑性絶縁樹脂であり、コア 1 及びコイル 4 を被覆している。コア 1 及びコイル 4 は、絶縁被覆体 7 のほぼ中央部に位置決めされている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 7 5 4 3 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 0 6 7]

1. 変更年月日

2 0 0 3 年 6 月 2 7 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

氏 名

T D K 株式会社